

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/089716 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B61F 5/22,**  
5/10, 5/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003733

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. April 2004 (07.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 16 497.9 9. April 2003 (09.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH**  
[DE/DE]; Saatwinkler Damm 43, 13627 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNEIDER,**  
Richard [CH/CH]; Bolliweg 5, CH-8240 Thayngen

(CH). **MATHER, Geoff** [GB/GB]; 27 Town Street,  
Duffield, Derby, DE56 4EH (GB). **ZIMMERGREN,**  
Patrik [SE/SE]; Nedre Langvinkelskatan 61, S-25 234  
Helsingborg (SE). **SCOTHERN, Robert** [GB/GB]; 66  
Ferres Way, Allestree, Derby, DE22 2BB (GB).

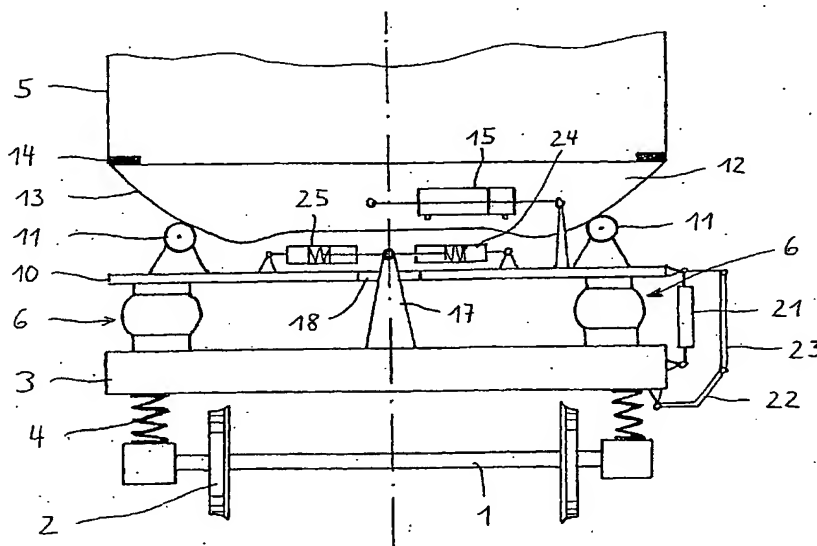
(74) Anwalt: **MEYER, Hans-Joachim**; Cohausz & Florack,  
Zusammenschluss Nr. 24, Bleichstrasse 14, 40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RUNNING GEAR FOR A RAILWAY VEHICLE PROVIDED WITH AN IMPROVED TRANSVERSAL SUSPENSION

(54) Bezeichnung: FAHRWERK FÜR EIN SCHIENENFAHRZEUG MIT VERBESSERTER QUERFEDERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a running gear for a railway vehicle comprising at least one axle, an running gear frame (3) which is supported by said axle by means an intermediate primary suspension (4), a secondary suspension for supporting a frame (5) on the running gear frame and a transversal suspension (24, 25). In a preferred embodiment, said secondary suspension is provided with pneumatic springs (6). In order to better control transversal and rolling motions with a low interaction, the transversal suspension (24, 25) and/or a transversal damping are arranged above the secondary suspension (6) and under the lower part of the frame (5).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**BEST AVAILABLE COPY**



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit mindestens einem Radsatz, einem über eine Primärfederung (4) an dem Radsatz abgestützten Fahrwerkrahmen (3), einer Sekundärfederung zur Abstützung eines Wagenkastens (5) auf dem Fahrwerkrahmen und einer Querfederung (24, 25), wobei die Sekundärfederung vorzugsweise durch Luftfedern (6) gebildet ist. Damit Quer-, Wank- und Rollbewegungen besser und mit geringerer gegenseitiger Beeinflussung kontrolliert werden können, werden die Querfederung (24, 25) und/oder eine Querdämpfung oberhalb der Sekundärfederung (6) und unterhalb des Bodens des Wagenkastens (5) angeordnet.

-----  
Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug  
mit verbesserter Querfederung  
-----

Die Erfindung betrifft ein Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit mindestens einem Radsatz, einem über eine Primärfederung an dem Radsatz abgestützten Fahrwerkrahmen, einer Sekundärfederung zur Abstützung eines Wagenkastens auf dem Fahrwerkrahmen und einer Querfederung.

Den Luftfedern von luftgefederten Schienenfahrzeugen sind in der Regel Querfedern und Querdämpfer zugeordnet. Bei der klassischen Bauweise von luftgefederten Schienenfahrzeugen mit zwei Luftfedern und einem zentralen Drehzapfen werden die Querfedern und Querdämpfer üblicherweise in einer längsexzentrischen oder tiefen zentralen Position angeordnet. Beide Positionen führen meist zu ungünstigem dynamischen Verhalten. Die Anordnung an einer längsexzentrischen Position führt zu parasitären Drehschwingungen und zu einer Reduktion der Effizienz der Federungselemente. Die tiefe zentrale Position erhöht die Wankbewegungen und reduziert damit die Dämpfung der Quer- und Wankbewegung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fahrwerk der eingangs genannten Art so zu modifizieren, dass die vorstehend genannten Nachteile vermieden werden. Es soll ein gattungsgemäßes Fahrwerk geschaffen werden, das bei

BESTÄTIGUNGSKOPIE

kompakter Bauweise eine möglichst hohe Funktionalität mit sehr gutem Federungskomfort bietet.

Diese Aufgabe wird bei einem Fahrwerk der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Fahrwerk ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Querrfederung und/oder eine Querdämpfung oberhalb der Sekundärfederung und unterhalb des Bodens des Wagenkastens angeordnet sind. Die Querrfederung ist dabei vorzugsweise in der Mitte des Fahrwerks angeordnet. Durch diese hohe und mittige Anordnung der Querrfederung bzw. Querdämpfung können Quer-, Wank- und Rollbewegungen besser und mit geringerer gegenseitiger Beeinflussung kontrolliert werden. Durch die zentrale (mittige) Anordnung der Querrfederung bzw. Querdämpfung findet keine Kopplung der Quer- und Drehschwingungen des Fahrwerks statt, was die Effizienz der Federungselemente steigert und bei aktiven Regelsystemen eine höhere Regelgüte ermöglicht. Das erfindungsgemäße Fahrwerk bietet maximale Funktionalität und Leistung bei äußerst kompakter Bauweise. Es zeichnet sich durch eine relativ einfache Konstruktion aus und lässt sich dementsprechend kostengünstig realisieren.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Fahrwerks sind in den Unteransprüchen angegeben.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fahrwerks;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fahrwerks; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Fahrwerks.

Das in Fig. 1 dargestellte Fahrwerk weist mehrere Radsätze auf, von denen nur ein Achsabschnitt 1 mit einem Schienenrad 2 eines Radsatzes der Einfachheit halber skizziert ist. Die Radsätze sind jeweils mit Bremsen (nicht gezeigt), beispielsweise Scheibenbremsen versehen und in Achsführungen (nicht gezeigt) geführt.

Das Fahrwerk besteht ferner aus einem Fahrwerkrahmen 3, der über eine Primärfederung 4 in Form von Schraubenfedern an dem Radsatz abgestützt ist. Auf dem Fahrwerkrahmen 3 ist der Wagenkasten 5 eines Schienenfahrzeugs, beispielsweise der Wagenkasten eines Fernzuges für den Personenverkehr über eine Sekundärfederung 6 abgestützt. Von dem Wagenkasten 5 ist hier im wesentlichen nur der Wagenkastenboden dargestellt. Die Sekundärfederung besteht aus mindestens zwei Federungseinheiten, die als Luftfedern 6 ausgebildet sind. Die Luftfedern 6 weisen jeweils einen Luftfederbalg 7, ein Zusatzvolumen 8 und eine in vertikaler Richtung wirkende Zusatzfeder 9 auf. Die Bestandteile 7 bis 9 der Luftfedern 6 sind bevorzugt möglichst nahe beieinander angeordnet. Auf diese Weise können lange Verbindungsleitungen vermieden werden, die

gegebenenfalls zu unerwünschten Drosselwirkungen bzw. zu einer dynamischen Verhärtung bei höheren Frequenzen führen könnten. Wie in Fig. 1 dargestellt, sind die Bestandteile 7 bis 9 der Luftfedern 6 unmittelbar übereinander angeordnet.

Oberhalb der Luftfedern 6 ist ein Zwischenträger 10 in Form einer Traverse angeordnet, auf der eine an sich bekannte Neigevorrichtung montiert ist, mittels welcher der Wagenkasten 5 insbesondere in Kurvenfahrten gesteuert um seine Längsachse geneigt werden kann. Die auf der Zwischentraverse 10 angeordnete Neigevorrichtung umfasst vorzugsweise vier Rollen 11, die in speziellen Halterungen an der Traverse 10 gelagert sind. Von den vier Rollen sind hier nur zwei Rollen 11 gezeigt. Auf den Rollen 11 liegt eine Wagenkastentraverse 12 auf, die an ihrer Unterseite den Rollen 11 zugeordnete Rollenbahnen 13 aufweist. Die Rollenbahnen 13 können gekrümmt bzw. konvex ausgebildet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen sie aus im wesentlichen ebenen Rollenbahnen 13, die in unterschiedliche Richtungen geneigt sind, so dass sich ihre Verlängerungen wie die Schenkel eines V in einem Punkt schneiden. Die Wagenkastentraverse 12 ist über spezielle Verbindungselemente 14 mit dem Wagenkasten 5 verbunden. Die Rollen 11 sowie die Rollenbahnen 13 sind im wesentlichen symmetrisch zur Längsmittelachse bzw. vertikalen Längsmittelebene des Wagenkastens 5 angeordnet.

An der Zwischentraverse 10 und der Wagenkastentraverse 12 sind die Enden eines Stellgliedes 15 angelenkt, bei dem es sich beispielsweise um einen elektromechanischen, hydraulischen oder elektrohydraulischen Neigeaktor,

insbesondere um einen doppelwirkenden Hydraulikzylinder handeln kann.

Oberhalb der Zwischentraverse 10 ist ein Querdämpfer 16 angeordnet. Der Querdämpfer 16 ist mit einem Ende an der Zwischentraverse 10 und mit dem anderen Ende über eine Halterung 17 am Fahrwerkrahmen 3 abgestützt. Bei dem Querdämpfer 16 kann es sich insbesondere um einen semi-aktiven Querdämpfer handeln. Die dem Querdämpfer 16 zugeordnete Halterung 17 ist im wesentlichen mittig zwischen den beiden Luftfedern 6 angeordnet und erstreckt sich vom Fahrwerkrahmen 3 bis zu einem Niveau oberhalb der Luftfedern 6. Der Fahrwerkrahmen 3 kann hierzu beispielsweise eine schachtförmige Öffnung bzw. Ausnehmung 18 aufweisen, durch welche die Halterung hindurchragt. Der Fahrwerkrahmen 3 weist zwei Querträger auf. Die den Querdämpfer 16 abstützende Halterung 17 ist mit den beiden Querträgern des Fahrwerkrahmens 3 verbunden bzw. vorzugsweise durch die Längsverbindung der beiden Querträger des Rahmens 3 gebildet. An dieser Halterung 17 ist außerdem eine progressive Querfeder 19 angebracht, die der Begrenzung des lateralen Relativweges zwischen Fahrwerkrahmen 3 und Zwischentraverse 10 ("Hold-off-device") dient und ebenfalls an der Zwischentraverse 10 abgestützt ist. Die progressiv wirkende Querfeder 19 ist unmittelbar unterhalb der Zwischentraverse 10 angeordnet.

In Längsrichtung vor und hinter den Luftfedern 6 ist jeweils eine Querfeder 20 zwischen dem Fahrwerkrahmen 3 und der Zwischentraverse 10 angeordnet, von denen hier nur eine Querfeder gezeigt ist. Die Querfedern 20, die an dem Fahrwerkrahmen 3 und der Zwischentraverse 10 über

Halterungen abgestützt sind, sind vorzugsweise in Rahmennischen angeordnet.

Es ist zu erkennen, dass der Querdämpfer 16 zwischen zwei der vier Rollen 11 der Neigevorrichtung angeordnet ist. Zwischen den beiden anderen Rollen ist das Stellglied 15 der Neigevorrichtung angeordnet.

An der Außenseite der Luftfedern 6 ist jeweils ein Vertikaldämpfer 21 zwischen dem Fahrwerkrahmen 3 und der Zwischentraverse 10 angeordnet. Je nach Anforderungen sind ein oder zwei Wankstabilisatoren 22 vorhanden. Der Torsionsstab des Wankstabilisators ist am Fahrwerkrahmen 3 gelagert, während der Stabilisatorlenker (Lenkerglied) 23 an der Außenseite der Luftfedern 6 am Zwischenträger 10 angelenkt ist.

Das in Fig. 2 schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 insbesondere dadurch, dass anstelle der passiv wirkenden Querfedern und des passiv wirkenden Querdämpfers eine aktive Querfederung oberhalb der Zwischentraverse 10 und damit oberhalb der Luftfedern 6 (Sekundärfederung) angeordnet ist. Die aktive Querfederung ist hier aus zwei aktiven Querfedern 24, 25 gebildet, die am oberen Ende der die Öffnung 18 der Zwischentraverse 10 durchdringenden Halterung 17 und an der Zwischentraverse 10 befestigt sind. Es ist auch möglich, anstelle von zwei aktiven Querfedern 24, 25 lediglich eine aktive Querfeder an der Halterung 17 vorzusehen. Die Halterung 17 ist wiederum in der Längsmittlebene des Wagenkastens 5 angeordnet und mit ihrem anderen Ende am Fahrwerkrahmen 3 befestigt. Der Wagenkasten 5 ist hier ebenfalls mit einer Neige-



vorrichtung versehen. Es ist zu erkennen, dass an dem Wagenkasten 5 eine Wagenkastentraverse 12 angebracht ist, die an ihrer Unterseite bogenförmig gekrümmte Rollbahnen 13 aufweist, über die der Wagenkasten 5 auf den auf der Zwischentraverse 10 gelagerten Rollen 11 aufliegt.

In Fig. 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fahrwerks dargestellt. Im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und Fig. 2 weist der Wagenkasten 5 hier keine Neigevorrichtung auf. Die etwa mittig zwischen den Luftfedern 6 bzw. etwa in der Längsmittlebene des Wagenkastens 5 angeordnete Halterung 17 ist wiederum am Fahrwerkrahmen 3 montiert. An ihrem oberen Ende ist eine Querfeder 27 abgestützt, deren anderes Ende an einer Wagenkastentraverse 28 abgestützt ist. Die Querfeder 27 ist vorzugsweise als semi-aktives oder aktives pneumatisches, hydraulisches, hydropneumatisches, elektromechanisches oder elektrohydraulisches Federungs- und Dämpfungselement ausgebildet. Parallel zu den Luftfedern 6 sind Vertikaldämpfer 21 angeordnet, die am Fahrwerkrahmen und an der Wagenkastentraverse 28 angelenkt sind. Die Wagenkastentraverse 28 ist wiederum über spezielle Verbindungselemente 14 mit dem Wagenkasten 5 verbunden.

Die Erfindung stellt somit ein modulares Fahrwerk bereit, das wahlweise mit den Optionen aktive Querfeder, semi-aktiver Querdämpfer und Neigetechnik ausgestattet ist, ohne die Schnittstelle zwischen Fahrwerk und Wagenkasten grundlegend ändern zu müssen oder in die Wagenkastenstruktur einzugreifen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Achsabschnitt
- 2 Schienenrad
- 3 Fahrwerkrahmen
- 4 Primärfederung (Schraubenfeder)
- 5 Wagenkasten
- 6 Luftfeder (Sekundärfederung)
- 7 Luftfederbalg
- 8 Zusatzvolumen der Luftfeder
- 9 Zusatzfeder der Luftfeder
- 10 Zwischenträger (Zwischentraverse)
- 11 Rolle
- 12 Wagenkastentraverse
- 13 Rollenbahn
- 14 Verbindungselement
- 15 Stellglied
- 16 Querdämpfer
- 17 Halterung
- 18 Öffnung (Ausnehmung)
- 19 progressive Querfeder
- 20 Querfeder
- 21 Vertikaldämpfer
- 22 Wankstabilisator
- 23 Stabilisatorlenker
- 24 aktive Querfeder
- 25 aktive Querfeder
- 26 Öffnung in der Wagenkastentraverse
- 27 semi-aktive oder aktive Querfeder
- 28 Wagenkastentraverse

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Fahrwerk für ein Schienenfahrzeug mit mindestens einem Radsatz, einem über eine Primärfederung (4) an dem Radsatz abgestützten Fahrwerkrahmen (3), einer Sekundärfederung zur Abstützung eines Wagenkastens (5) auf dem Fahrwerkrahmen und einer Querfederung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Querfederung (19, 20, 24, 25, 27) und/oder eine Querdämpfung (16) oberhalb der Sekundärfederung (6) und unterhalb des Bodens des Wagenkastens (5) angeordnet sind.

2. Fahrwerk nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Sekundärfederung (6) durch mindestens zwei Federungseinheiten gebildet ist, wobei die Querfederung in etwa mittig zwischen den Federungseinheiten angeordnet ist.

3. Fahrwerk nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Querfederung (19, 24, 25, 27) über mindestens eine Halterung (17) am Fahrwerkrahmen (3) abgestützt ist, wobei sich die Halterung (17) vom Fahrwerkrahmen (3) bis zu einem Niveau oberhalb der Sekundärfederung (6) erstreckt.

4. Fahrwerk nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

die Halterung (17) in etwa mittig zwischen zwei Federungseinheiten der Sekundärfederung (6) angeordnet ist.

5. Fahrwerk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrwerkrahmen (3) zwei Querträger aufweist, wobei die die Querfederung abstützende Halterung (17) mit den beiden Querträgern verbunden ist.

6. Fahrwerk nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Federungseinheiten als Luftfedern (6) ausgebildet sind.

7. Fahrwerk nach Anspruch 2, 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Federungseinheiten jeweils einen Luftfederbalg (7), ein Zusatzvolumen (8) und eine in vertikaler Richtung wirkende Zusatzfeder (9) aufweisen.

8. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Querfederung durch mindestens eine Querfeder (19, 20) und mindestens einen Querdämpfer (16) gebildet ist.

9. Fahrwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Querdämpfer (16) ein semi-aktiver Querdämpfer ist.

10. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

die Querfederung durch mindestens eine aktive oder semi-aktive Querfederungseinrichtung (24, 25, 27) gebildet ist.

11. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Fahrrichtung des Schienenfahrzeugs betrachtet vor und hinter der Sekundärfederung (6) jeweils mindestens eine Querfeder (20) angeordnet ist.

12. Fahrwerk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Querfedern (20) jeweils im Bereich von Nischen des Fahrwerkrahmens (3) angeordnet sind.

13. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Fahrwerkrahmen (3) mindestens ein Wankstabilisator (22) angebracht ist.

14. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, des weiteren gekennzeichnet durch eine Neigevorrichtung zum gesteuerten Neigen des Wagenkastens (5) um eine Längsachse des Schienenfahrzeugs.

15. Fahrwerk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Neigevorrichtung mindestens zwei Rollen (11) aufweist, die auf gekrümmten oder ebenen, auf einen Schnittpunkt hin geneigten Rollenbahnen (13) anliegen, wobei zwischen den Rollen (11) ein Stellglied (15) zur

Einstellung der Neigung des Wagenkastens (5) gegenüber dem Fahrwerkrahmen (3) angeordnet ist.

16. Fahrwerk nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Sekundärfederung (6) ein Zwischenträger (10) angeordnet ist, an dem das Stellglied (15) sowie die Rollen (11) der Neigevorrichtung abgestützt sind.

17. Fahrwerk nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenträger (10) eine Ausnehmung (18) aufweist, durch welche die Querfederung und/oder Querdämpfung abstützende Halterung (17) hindurchragt.

18. Fahrwerk nach den Ansprüchen 13 und 16 oder 13 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wankstabilisator (22) über ein Lenkerglied (23) mit dem Zwischenträger (10) verbunden ist.

19. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Querfederung mindestens eine progressiv wirkende Querfeder (19) umfasst, die eine laterale Verschiebung zwischen Fahrwerkrahmen (3) und Wagenkasten (5) oder einem Zwischenträger (10) begrenzt.

20. Fahrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu der Sekundärfederung mindestens ein Vertikaldämpfer (21) angeordnet ist.

21. Fahrwerk nach Anspruch 20 und einem der Ansprüche 16 bis 18,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
der Vertikaldämpfer (21) an dem Fahrwerkrahmen (3) und  
dem Zwischenträger (10) angebracht ist.

22. Fahrwerk nach Anspruch 15 oder einem der Ansprüche  
16 bis 21 jeweils mit Rückbeziehung auf Anspruch 15,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
die Rollenbahnen (13) an einer Wagenkastentraverse (12)  
ausgebildet sind.

23. Fahrwerk nach den Ansprüchen 15 und 21,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
ein Ende des Stellgliedes (15) an der Wagenkastentraverse  
(12) abgestützt ist.

24. Fahrwerk nach Anspruch 22 oder 23,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass  
die Wagenkastentraverse (12) über Verbindungselemente  
(14) mit dem Wagenkasten (5) verbunden ist.





FIG. 2

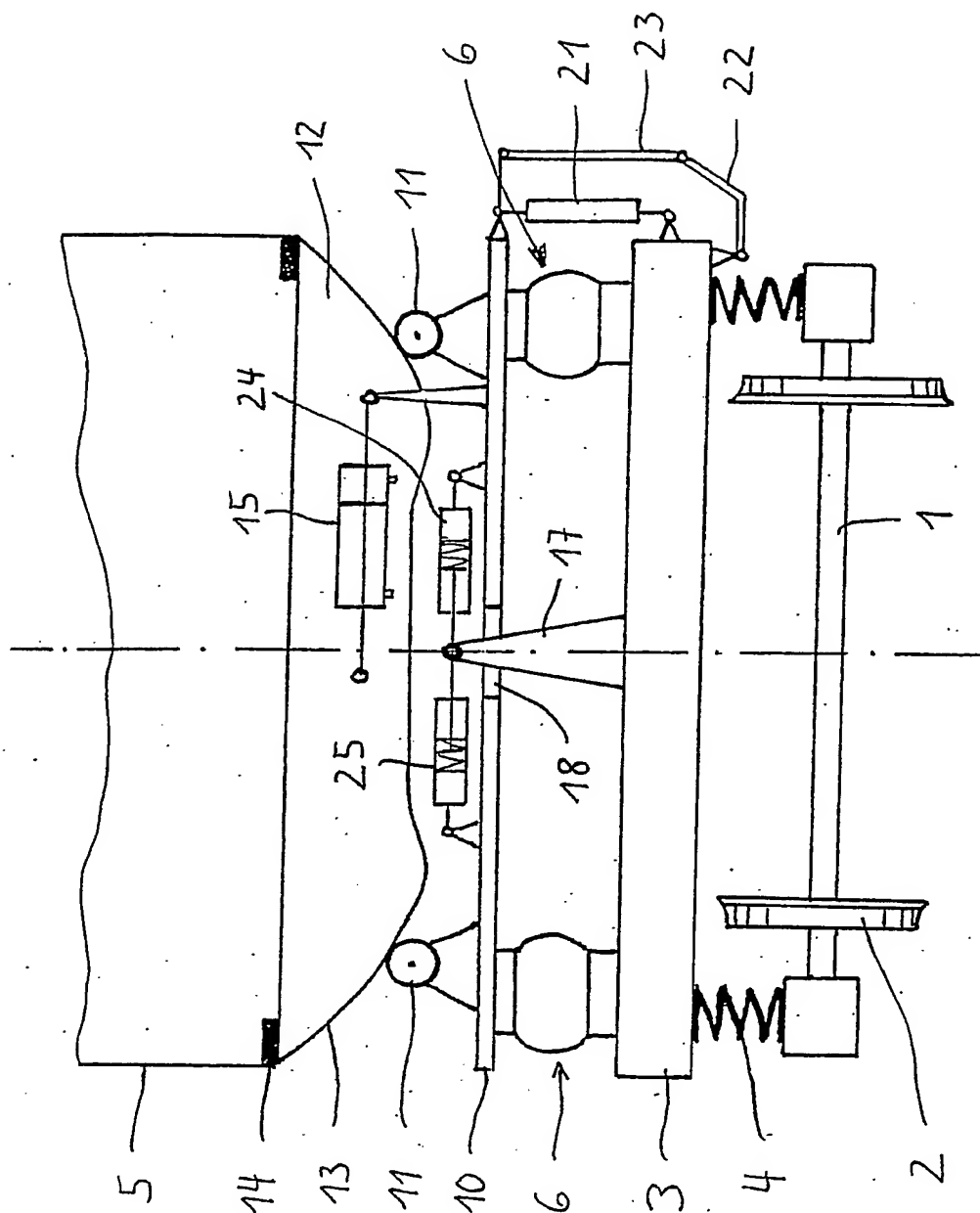
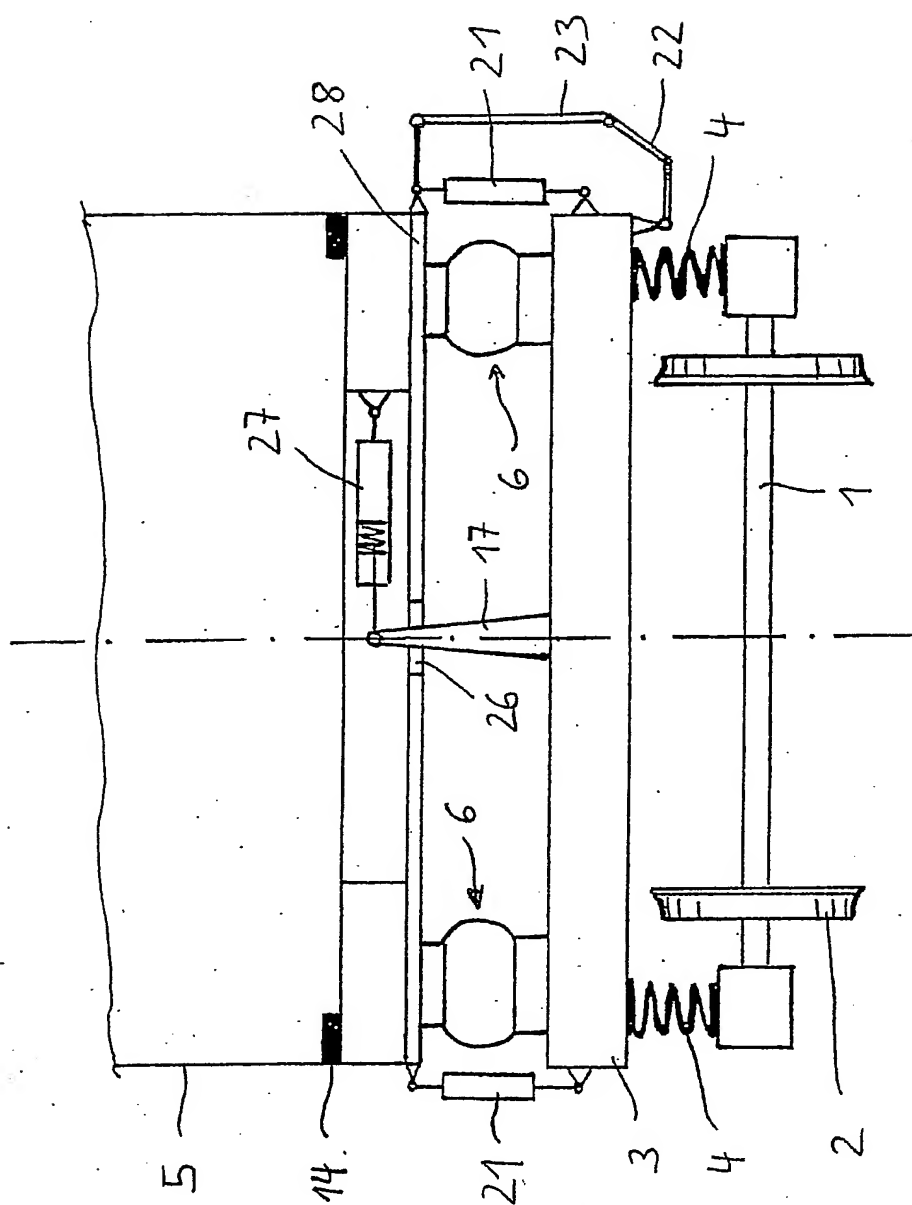


FIG. 3



EP2004/003733

Continuation of II.2

Claims: -

The embodiments according to figures 1 and 3 are inconsistent with the subject matter of claim 1 (in fig. 1 the cross spring 19 is below the secondary suspension and in fig. 3 the cross spring 27 is not below but within the base span of the coach body). The search was consequently limited to the subject of the claims taking into account the embodiment according to figure 2.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established normally cannot be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, Part C, VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/003733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B61F5/22 B61F5/10 B61F5/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 247 413 B1 (TEICHMANN MARTIN) 19 June 2001 (2001-06-19) the whole document	1-16, 18-24
X	US 3 877 389 A (DEAN ALBERT G) 15 April 1975 (1975-04-15)  column 1, lines 43-60	1-6, 8-10, 12, 19
Y	column 2, line 67 - column 4, line 8; figure 3	7
X	US 3 782 294 A (SUNDBY G) 1 January 1974 (1974-01-01) column 3, lines 36-60 column 5, lines 33-56; figures 1, 2, 4  -/--	1-6, 11, 12, 19, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 2004

Date of mailing of the international search report

30/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fuchs, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/003733

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>GB 1 232 121 A (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NURNBERG) 19 May 1971 (1971-05-19) figures 3-9</p> <p>-----</p>	7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004 /003733

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: -  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
**see supplemental sheet PCT/ISA/210**
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP2004 /003733

Continuation of II.2

Claims: -

The embodiments according to figures 1 and 3 are inconsistent with the subject matter of claim 1 (in fig. 1 the cross spring 19 is below the secondary suspension and in fig. 3 the cross spring 27 is not below but within the base span of the coach body). The search was consequently limited to the subject of the claims taking into account the embodiment according to figure 2.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established normally cannot be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, Part C, VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/003733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6247413	B1	19-06-2001	
		AT 405166 B	25-06-1999
		AT 222996 A	15-10-1998
		WO 9826970 A1	25-06-1998
		AT 194947 T	15-08-2000
		AU 722532 B2	03-08-2000
		AU 5184698 A	15-07-1998
		CA 2274118 A1	25-06-1998
		CN 1240397 A ,B	05-01-2000
		DE 59702092 D1	31-08-2000
		EP 0944513 A1	29-09-1999
		ES 2151747 T3	01-01-2001
		HK 1023970 A1	05-09-2003
		HR 970695 A1	30-06-1998
		HU 0001085 A2	28-08-2000
		JP 2001506202 T	15-05-2001
		KR 2000057630 A	25-09-2000
		NO 992439 A	12-08-1999
		PL 334340 A1	28-02-2000
		RU 2203818 C2	10-05-2003
		SK 79499 A3	18-01-2000
		TW 480227 B	21-03-2002
US 3877389	A	15-04-1975	NONE
US 3782294	A	01-01-1974	NONE
GB 1232121	A	19-05-1971	
		DE 1605102 A1	03-12-1970
		AT 288480 B	10-03-1971
		BE 718362 A	31-12-1968
		CH 478012 A	15-09-1969
		DE 6606697 U	26-11-1970
		ES 356206 A1	01-01-1970
		FR 1576687 A	01-08-1969
		NL 6809864 A	24-01-1969



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003733

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B61F5/22 B61F5/10 B61F5/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 247 413 B1 (TEICHMANN MARTIN) 19. Juni 2001 (2001-06-19) das ganze Dokument	1-16, 18-24
X	US 3 877 389 A (DEAN ALBERT G) 15. April 1975 (1975-04-15)	1-6, 8-10, 12, 19
Y	Spalte 1, Zeilen 43-60 Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung 3	7
X	US 3 782 294 A (SUNDBY G) 1. Januar 1974 (1974-01-01) Spalte 3, Zeilen 36-60 Spalte 5, Zeilen 33-56; Abbildungen 1, 2, 4	1-6, 11, 12, 19, 20
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fuchs, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 2004/003733

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 1 232 121 A (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) 19. Mai 1971 (1971-05-19) Abbildungen 3-9 -----	7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/003733

## Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☒ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen,  
daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich  
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: -

Die Ausführungsformen nach Fig. 1 und 3 liegen im Widerspruch mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 (in Fig. 1 ist die Querfeder 19 unterhalb der Sekundärfederung, und in Fig. 3 liegt die Querfeder 27 nicht unterhalb sondern in der Dicke des Bodens des Wagenkastens). Die Recherche wurde demzufolge auf den Gegenstand der Ansprüche, unter Berücksichtigung der Ausführungsform gemäss Fig. 2, beschränkt.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit, der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentanprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.5), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/003733

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6247413	B1	19-06-2001	AT 405166 B 25-06-1999
			AT 222996 A 15-10-1998
			WO 9826970 A1 25-06-1998
			AT 194947 T 15-08-2000
			AU 722532 B2 03-08-2000
			AU 5184698 A 15-07-1998
			CA 2274118 A1 25-06-1998
			CN 1240397 A ,B 05-01-2000
			DE 59702092 D1 31-08-2000
			EP 0944513 A1 29-09-1999
			ES 2151747 T3 01-01-2001
			HK 1023970 A1 05-09-2003
			HR 970695 A1 30-06-1998
			HU 0001085 A2 28-08-2000
			JP 2001506202 T 15-05-2001
			KR 2000057630 A 25-09-2000
			NO 992439 A 12-08-1999
			PL 334340 A1 28-02-2000
			RU 2203818 C2 10-05-2003
			SK 79499 A3 18-01-2000
			TW 480227 B 21-03-2002
US 3877389	A	15-04-1975	KEINE
US 3782294	A	01-01-1974	KEINE
GB 1232121	A	19-05-1971	DE 1605102 A1 03-12-1970
			AT 288480 B 10-03-1971
			BE 718362 A 31-12-1968
			CH 478012 A 15-09-1969
			DE 6606697 U 26-11-1970
			ES 356206 A1 01-01-1970
			FR 1576687 A 01-08-1969
			NL 6809864 A 24-01-1969

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**